

Utility Model Laid-Open No.: 1992-76924

[What is claimed is:]

5           An exhaust gas purification apparatus for use in an automobile, characterized by:

          a middle/high temperature catalyst for purifying an exhaust gas of a middle/high temperature;

          a photocatalyst for purifying an exhaust gas by an  
10       irradiation of a ultraviolet light;

          a valve for opening and closing a passageway of the exhaust gas to the photocatalyst;

          a lamp for irradiating the ultraviolet light to the photocatalyst; and

15           a controller for controlling the valve, wherein in case the temperature of the exhaust gas is detected to be lower than a predetermined value, the valve is opened so that the low temperature of exhaust gas is introduced to the photocatalyst and at the same time the lamp is turned on to  
20       irradiate the ultraviolet light to the photocatalyst.

[Brief Description of the Drawings]

          Fig. 1 is a schematic cross-sectional view of an  
25       exhaust gas purification apparatus in accordance with the present invention.

[Reference Numerals]

21: Pt/Rh catalyst (middle/high temperature catalyst)

42: photocatalyst

5 42: ultraviolet light irradiation lamp

5: valve

7: controller

71: temperature sensor

## ⑫ 公開実用新案公報 (U)

平4-76924

⑤ Int. Cl. 3

F 01 N 3/20

3/24

3/28

識別記号

庁内整理番号

J	9150-3G
V	9150-3G
B	9150-3G
C	9150-3G
Q	9150-3G
Z	9150-3G
B	9150-3G
P	9150-3G

301  
301

④ 公開 平成4年(1992)7月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全1頁)

⑭ 考案の名称 自動車用排気ガス浄化装置

⑯ 実 願 平2-122074

⑰ 出 願 平2(1990)11月20日

⑱ 考 案 者 南

充

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑲ 出 願 人

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

⑳ 代 理 人

弁理士 大川 宏

## ㉑ 実用新案登録請求の範囲

中・高温の排気ガスを浄化する中・高温用触媒と、

紫外線の照射により排気ガスを浄化する光触媒と、

排気ガスの該光触媒への流路を開閉する開閉弁と、

該光触媒に紫外線を照射する紫外線照射ランプと、

排気ガスの温度を検知し、該排気ガスが所定温度未満の低温であれば該開閉弁を開いて低温の該

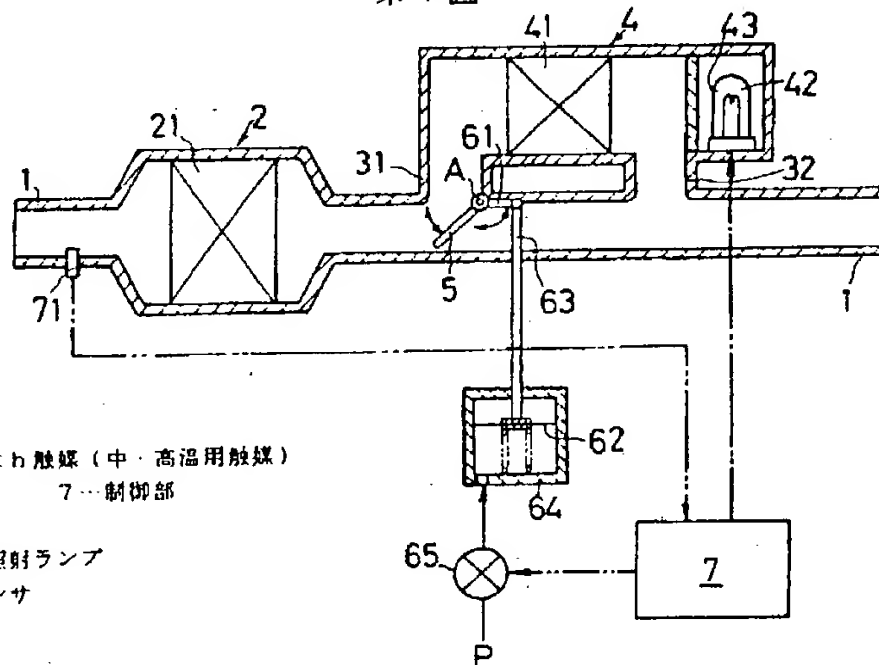
排気ガスを該光触媒に導くとともに該紫外線照射ランプを点灯させて該光触媒に紫外線を照射させる制御部とをもつことを特徴とする自動車用排気ガス浄化装置。

## 図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例の自動車用排気ガス浄化装置を示す模式断面図である。

21……Pt/Rh触媒(中・高温用触媒)、41……光触媒、42……紫外線照射ランプ、5……開閉弁、7……制御部、71……温度センサ。

第1図



21……Pt/Rh触媒(中・高温用触媒)  
 5……開閉弁 7……制御部  
 41……光触媒  
 42……紫外線照射ランプ  
 71……温度センサ

# 公開実用平成 4-76924

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平4-76924

⑤ Int. Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	④ 公開 平成4年(1992)7月6日
F 01 N	3/20	J	9150-3 G
		V	9150-3 G
	3/24	B	9150-3 G
		C	9150-3 G
	3/28	Q	9150-3 G
		Z	9150-3 G
	3 0 1	B	9150-3 G
	3 0 1	P	9150-3 G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑬ 考案の名称 自動車用排気ガス浄化装置

⑭ 実 願 平2-122074

⑮ 出 願 平2(1990)11月20日

⑯ 考 案 者	南	充	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社		愛知県豊田市トヨタ町1番地	
⑱ 代 理 人	弁理士 大川	宏		



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

自動車用排気ガス浄化装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 中・高温の排気ガスを浄化する中・高温用触媒と、

紫外線の照射により排気ガスを浄化する光触媒と、

排気ガスの該光触媒への流路を開閉する開閉弁と、

該光触媒に紫外線を照射する紫外線照射ランプと、

排気ガスの温度を検知し、該排気ガスが所定温度未満の低温であれば該開閉弁を開いて低温の該排気ガスを該光触媒に導くとともに該紫外線照射ランプを点灯させて該光触媒に紫外線を照射させる制御部とをもつことを特徴とする自動車用排気ガス浄化装置。

### 3. 考案の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本考案は、低温の排気ガスから高温の排気ガスまで効果的に浄化を行ない得る自動車用排気ガス浄化装置に関する。

〔従来の技術〕

従来の自動車用排気ガス浄化装置として、三元触媒を用いたものが知られている。この三元触媒は、コージェライト等からなる多孔質の担体にロジウム（Rh）等の活性物質等を担持したものであり、排気ガス中の一酸化炭素（CO）及び炭化水素（HC）の酸化と、窒素酸化物（NOx）の還元とを同時に行ない、排気ガス中の有害な三成分を無害な二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、水蒸気（H<sub>2</sub>O）及び窒素（N<sub>2</sub>）に浄化する。

〔考案が解決しようとする課題〕

しかし、従来の自動車用排気ガス浄化装置では、三元触媒が一般に300℃未満の低温で活性化しにくいため、始動直後に排出される低温の排気ガス中の有害成分の浄化が充分ではなかった。このため、低温時の浄化性能を改善する技術として、電気ヒータ付触媒（SAE 890799）や吸着



材を利用した浄化装置等が提案されてはいるが、電気ヒータ付触媒を利用した浄化装置では必要電氣量が多く、吸着材を利用したものでは吸着材の性質から寿命が短くかつ使用できる温度範囲が限られるなどの問題がある。

本考案は、上記従来の不具合に鑑みてなされたものであって、必要電氣量が少なく、長寿命であるとともに使用温度範囲が制限されず、低温の排氣ガスから高温の排氣ガスまで効果的に浄化を行ない得る自動車用排氣ガス浄化装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本考案の自動車用排氣ガス浄化装置は、中・高温の排氣ガスを浄化する中・高温用触媒と、

紫外線の照射により排氣ガスを浄化する光触媒と、

排氣ガスの該光触媒への流路を開閉する開閉弁と、

該光触媒に紫外線を照射する紫外線照射ランプと、

排気ガスの温度を検知し、該排気ガスが所定温度未満の低温であれば該開閉弁を開いて低温の該排気ガスを該光触媒に導くとともに該紫外線照射ランプを点灯させて該光触媒に紫外線を照射させる制御部とをもつことを特徴とするものである。

中・高温用触媒としては、酸化触媒、還元触媒、三元触媒を採用することができる。この中・高温用触媒は、 $300^{\circ}\text{C}$ 以上の中・高温の排気ガス中の有害成分を浄化する。

光触媒としては、特開昭60-187322号公報に開示されているように、コージェライト等からなる担体にチタニア( $\text{TiO}_2$ )、酸化鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、酸化タングステン( $\text{WO}_3$ )、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )、酸化ビスマス( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )、酸化ニッケル( $\text{NiO}$ )、酸化銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ )、酸化亜鉛( $\text{ZnO}$ )、チタン酸ストロンチウム( $\text{SrTiO}_3$ )、酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )、硫化モリブデン( $\text{MoS}_2$ )、リン化インジウム( $\text{InP}$ )、リン化ガリウム( $\text{GaP}$ )、インジウム鉛( $\text{InPb}$ )の1種又は2種以上をコーテ





ィングしたもの、これらをコーティングした担体に白金 (Pt)、ロジウム (Rh)、ニオブ (Nb)、銅 (Cu)、スズ (Sn)、酸化ルテニウム ( $\text{RuO}_2$ )、酸化ニッケル ( $\text{NiO}$ ) 等の金属又は金属酸化物を1種又は2種以上担持したものを採用することができる。この光触媒は、紫外線の照射により上記酸化物等の電子が励起され、酸化反応又は還元反応が促進されて排気ガス中の有害成分を浄化する。紫外線の照射は紫外線照射ランプを用いて行なう。

中・高温用触媒と光触媒とを並列に連結してもよいが、中・高温用触媒の下流に光触媒を連結することが好ましい。中・高温用触媒と光触媒とを並列に連結する場合には、開閉弁は両者の上流に設ける。中・高温用触媒の下流に光触媒を連結する場合には、開閉弁は中・高温用触媒の下流に設ける。

#### [ 作用 ]

本考案の自動車用排気ガス浄化装置では、制御部が排気ガスの温度を検知し、排気ガスが300

℃未満の低温であれば、排気ガスを光触媒に導くように開閉弁を開くとともに紫外線照射ランプを点灯させて光触媒に紫外線を照射させる。そして、光触媒は、紫外線の照射により低温の排気ガスを浄化する。この後、制御部が300℃以上の中・高温の排気ガスを検知すれば、制御部は開閉弁を閉じるとともに紫外線照射ランプを消灯させる。そして、排気ガスは光触媒には導かれずに中・高温用触媒に導かれ、中・高温用触媒が中・高温の排気ガスを浄化する。このため、この装置では、エンジンの始動直後の短い時間の間のみ紫外線を照射させるので、必要電氣量が少なくて済むとともに寿命が長い。また、この装置では、始動直後の有害成分を光触媒で浄化し、排気ガスが中・高温となればその有害成分を中・高温用触媒で浄化するため、使用温度範囲が制限されることはない。

なお、中・高温用触媒の下流に光触媒を連結した場合は、低温の排気ガスを中・高温用触媒で一旦浄化した後で光触媒で再び浄化するため、光触媒等の劣化を遅延させることができる。



### 〔実施例〕

以下、本考案を具体化した実施例を図面を参照しつつ説明する。

この自動車用排気ガス浄化装置は、第1図に示すように、エンジン（図示せず）の排気口と連通する排気管1の上流側に三元触媒コンバータ2が設けられ、この三元触媒コンバータ2の下流側が上流バイパス管31を介して光触媒コンバータ4と連結され、光触媒コンバータ4の下流側が下流バイパス管32を介して排気管1の下流側と再び連結されている。

三元触媒コンバータ2は、中・高温用触媒としてPt/Rh触媒21をジャケット内に内蔵している。このPt/Rh触媒21は、次のようにして調整されたものである。まず、1.7 $\mu$ 、400セル/in<sup>2</sup>のコージェライト担体と、アルミナ（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）粉末及びアルミナゾルとを用意した。そして、アルミナ粉末とアルミナゾルと水とを混合し、攪拌してアルミナスラリーとした。このアルミナスラリーにコージェライト担体を浸漬し、

余分なアルミナスラリを吹き払い、 $150^{\circ}\text{C}$ で1時間乾燥させ、 $400^{\circ}\text{C}$ で3時間焼成した。この浸漬、吹き払い、乾燥、焼成を3回繰返し、コージェライト担体にアルミナを $170\text{g}$ コーティングした。このアルミナをコートした担体をPtアンミン溶液に浸漬し、乾燥、焼成し、 $1.7\text{g}$ のPtを担持した。そして、Ptを担持した担体を硝酸Rh溶液に浸漬し、乾燥、焼成し、 $0.17\text{g}$ のRhを担持した。こうしてPt/Rh触媒21を得た。

光触媒コンバータ4は、光触媒41と、市販の紫外線照射ランプ42と、光触媒41と紫外線照射ランプ42とを隔離する石英ガラス43とをジャケット内に内蔵している。光触媒41は、次のようにして調整されたものである。まず、 $0.7\text{L}$ 、 $400\text{セル}/\text{in}^2$ のコージェライト担体と、 $\text{TiO}_2$ 粉末及び $\text{TiO}_2$ ゾルとを用意した。そして、 $\text{TiO}_2$ 粉末と $\text{TiO}_2$ ゾルと水とを混合し、攪拌してチタニアスラリとした。このチタニアスラリにコージェライト担体を浸漬し、余分な



チタニアスラリを吹き払い、 $150^{\circ}\text{C}$ で1時間乾燥させ、 $400^{\circ}\text{C}$ で3時間焼成した。この浸漬、吹き払い、乾燥、焼成を3回繰返し、コージェライト担体に $\text{TiO}_2$ を70gコーティングした。こうして光触媒41を得た。

三元触媒コンバータ2の下流と上流バイパス管31との間には、排気管1と上流バイパス管31との連通を切替える開閉弁5が設けられている。この開閉弁5は、支点Aを中心として作動するリンク61と接続され、このリンク61は一端がダイヤフラム62に固着されたロッド63と接続されている。ダイヤフラム62は、ばね64の付勢力及び電磁弁65を介して適宜供給されるエンジンの吸気圧力Pによって応動するようになされている。

また、この装置は、CPU等を内蔵する制御部7を装備している。この制御部7の入力側には三元触媒コンバータ2の上流に設けられた温度センサ71が接続されており、温度センサ71は排気ガスの温度信号を制御部7に入力する。また、制

御部 7 の出力側には電磁弁 6 5 と紫外線照射ランプ 4 2 とが接続されており、制御部 7 は電磁弁 6 5 に ON・OFF 信号を出力するとともに紫外線照射ランプ 4 2 に ON・OFF 信号を出力する。

次に上記のように構成されたこの排気ガス浄化装置の作動を説明する。

制御部 7 は、温度センサ 7 1 の信号により排気ガスが 300℃を超えているか否か判断する。エンジンが始動直後であって、排気ガスが 300℃未満の低温であれば、制御部 7 は電磁弁 6 5 に ON 信号を出力し、ダイヤフラム 6 2 に吸気圧力 P を作用させる。これにより、ロッド 6 3 が上昇し、リンク 6 1 が支点 A を中心として回転するため、開閉弁 5 は排気管 1 と上流バイパス管 3 1 とを連通させる。同時に、制御部 7 は紫外線照射ランプ 4 2 に ON 信号を出力し、紫外線照射ランプ 4 2 が点灯する。このため、エンジンより排出された排気ガスは、排気管 1 の上流を経て三元触媒コンバータ 2 内に至る。この三元触媒コンバータ 2 では、Pt/Rh 触媒 2 1 が HC、CO、NOx の



ある程度の浄化を行なう。ここでの浄化は未だ不十分であり、ある程度の浄化が行なわれた排気ガスは、開閉弁5によって三元触媒コンバータ2の下流から上流バイパス管31を経て光触媒コンバータ4内に至る。この光触媒コンバータ4では、紫外線照射ランプ42より照射された紫外線が石英ガラス43を経て光触媒41に照射されており、光触媒41はHC、CO、NOxのほぼ完全な浄化を行なう。そして、浄化された排気ガスは、下流バイパス管32を経て排気管1の下流より車外に排出される。

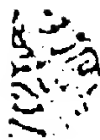
この後、エンジンが暖まり、排気ガスが300℃を超えれば、制御部7は電磁弁65にOFF信号を出力し、吸気圧力Pの供給を停止する。これにより、ロッド63が下降し、リンク61が支点Aを中心として逆に回転するため、開閉弁5は排気管1と上流バイパス管31との連通を閉鎖する。同時に、制御部7は紫外線照射ランプ42にOFF信号を出力し、紫外線照射ランプ42が消灯する。このため、エンジンより排出された排気ガス

は、排気管 1 の上流を経て三元触媒コンバータ 2 内に至り、この三元触媒コンバータでは、Pt/Rh 触媒 21 が HC、CO、NOx のほぼ完全な浄化を行なう。そして、浄化された排気ガスは、排気管 1 の下流を経て車外に排出される。

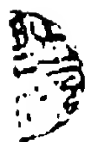
したがって、この装置では、エンジンの始動直後の短い時間の間のみ紫外線照射ランプ 42 を点灯させるので、必要電氣量が少なくて済み、光触媒 41 の劣化が抑制され、紫外線照射ランプ 42 の寿命も長い。

また、この装置では、始動直後の大量の有害成分を光触媒 41 で浄化し、排気ガスが 300℃ 以上となればその有害成分を Pt/Rh 触媒 21 で浄化するため、使用温度範囲が制限されることはない。

さらに、この装置では、Pt/Rh 触媒 21 の下流に光触媒 41 を連結しているため、300℃ 未満の排気ガスを Pt/Rh 触媒 21 で一旦浄化した後で光触媒 41 で再び浄化するため、光触媒 41 等の劣化を遅延させることができる。







#### 〔 考案の効果 〕

以上詳述したように、本考案の自動車用排気ガス浄化装置では、排気ガスをその温度によって好適に中・高温用触媒と光触媒とに導き、光触媒で浄化する場合にのみ紫外線を照射し、中・高温用触媒と光触媒とによって最適に排気ガスの有害成分を浄化するため、必要電氣量が少なく、長寿命であるとともに使用温度範囲が制限されず、低温の排気ガスから高温の排気ガスまで効果的に浄化を行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例の自動車用排気ガス浄化装置を示す模式断面図である。

21…Pt/Rh触媒（中・高温用触媒）

41…光触媒                      42…紫外線照射ランプ

5…開閉弁                      7…制御部

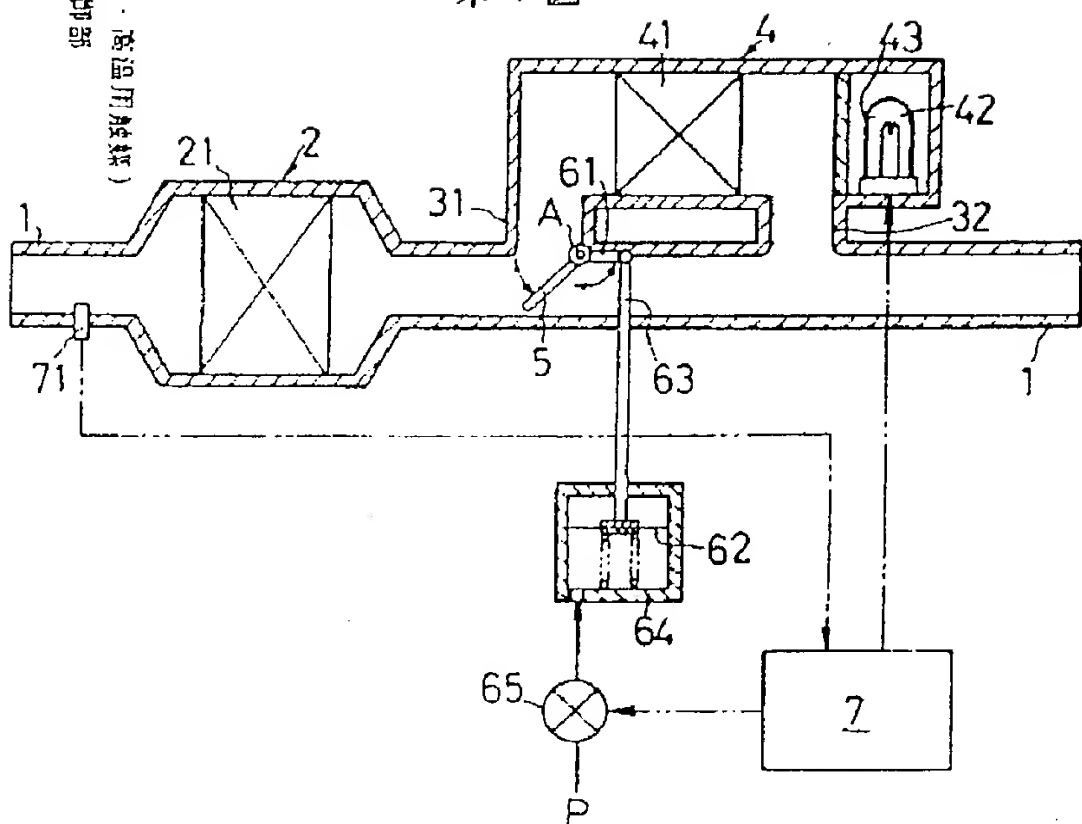
71…温度センサ

実用新案登録出願人    トヨタ自動車株式会社

代理人                      弁理士                      大川    宏

— 13 —

第 1 図



- 21...P・T・R接触 (中・高温用接触)
- 5...開閉弁
- 41...光触媒
- 42...紫外線照射ランプ
- 71...温度センサ